

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Mahoni (*Swietenia macrophylla* King)

Mahoni di Indonesia lebih dikenal dengan nama mahagoni, maoni atau moni merupakan Famili dari Meliaceae. Berikut ini adalah klasifikasi dari tanaman mahagoni. Secara taksonomi, mahoni diklasifikasikan sebagai berikut:

Divisi : Spermathophyta
Subdivisi : Angiospermae
Kelas : Magnoliopsida
Ordo : Sapindales
Famili :Meliaceae
Genus :Swietenia
Spesies : *Swietenia macrophylla* King.

Mahoni pada habitat aslinya tumbuh di hutan dengan iklim dengan suhu berkisar 16-30 °C, curah hujan bervariasi dari 1250 - 2500 mm, sebagian besar musim panas tapi menyebar hampir di setiap tahun. Perkembangan mahoni terbaik sering ditemukan pada daerah yang tidak jauh dari (Orwa, 2009).

Tanaman mahoni (*S. macrophylla* King) telah digunakan di Asia dan banyak negara lain untuk mengobati berbagai macam penyakit diantaranya dapat digunakan sebagai antimikroba, anti-inflamasi, efek antioksidan, anti mutagenik, anti kanker, anti tumor, dan anti diabetes. Hampir semua bagian tanaman dari tanaman mahoni dapat digunakan sebagai obat tradisional untuk mengobati berbagai macam penyakit pada manusia. Buah dari tanaman mahoni ini telah digunakan secara komersial sebagai produk untuk perawatan

kesehatan untuk memperlancar sirkulasi darah dan perawatan kulit. Biji dari tanaman mahoni dapat digunakan secara signifikan untuk pengobatan, di Malaysia biji mahoni telah digunakan secara tradisional untuk mengobati hipertensi, diabetes, dan sebagai anti-inflamasi. Di Indonesia biji mahoni telah digunakan sebagai obat tradisional untuk pengobatan diabetes, hipertensi, dan malaria (Gardner, 1997).

2.2 Pertumbuhan tanaman

Pertumbuhan adalah suatu proses dalam kehidupan tanaman yang mengakibatkan perubahan ukuran tanaman semakin besar dan juga yang menentukan hasil tanaman. Pertambahan ukuran tubuh tanaman secara keseluruhan merupakan hasil dari pertambahan ukuran bagian – bagian atau organ tanaman akibat dari pertambahan jaringan sel yang dihasilkan oleh pertambahan ukuran sel (Sitompul dan Bambang, 1995).

Pandey dan Sinha “mengatakan bahwa Terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi pertumbuhan suatu tanaman antara lain suplai makanan (nutrisi), suplai air, suplai oksigen, suhu, cahaya, dan hormon pertumbuhan. Faktor genetik, bahan tanaman, dan pengaruh masa lalu juga mempengaruhi pertumbuhan tanaman” (Pandey dan Sinha, 1972).

Proses fotosintesis berlangsung dalam dua proses. Proses pertama merupakan proses yang tergantung pada cahaya matahari, yaitu reaksi terang yang membutuhkan energi cahaya matahari langsung dan molekul-molekul energi cahaya tersebut belum dapat digunakan untuk proses berikutnya. Oleh karena itu, pada reaksi terang energi cahaya matahari yang belum dapat digunakan tersebut akan dikonversi menjadi molekul-molekul energi yang

dapat digunakan yaitu dalam bentuk energi kimia. Konversi energi cahaya menjadi energi kimia dilakukan oleh aktivitas pigmen daun (klorofil). Dalam reaksi terang, cahaya matahari akan membentuk klorofil-a sebagai suatu cara untuk membangkitkan elektron agar menjadi suatu energi dengan tingkatan yang lebih tinggi. Dua pusat reaksi pada pigmen tersebut yang bekerja secara berantaimentransfer elektron. Elektron diperoleh dengan memecah air (H_2O) sehingga terjadi pelepasan O_2 dan O_2 tersebut yang kemudian mengkonversi energi menjadi ATP dan NADP. Proses kedua adalah proses yang tidak membutuhkan cahaya (reaksi gelap) yang terjadi ketika produk dari reaksi terang digunakan untuk membentuk ikatan kovalen C-C dari karbohidrat. Pada proses ini, CO_2 atmosfer ditangkap dan dimodifikasi oleh penambahan hydrogen menjadi bentuk karbohidrat, reaksi gelap ini berlangsung dalam stroma kloroplas (Setyadi, 1983).

2.3 Perkecambahan

Perkecambahan merupakan serangkaian proses penting yang terjadi sejak benih dormansi sampai bibit tumbuh. Daya kecambah benih adalah mekar dan perkembangan bagian-bagian penting dari embrio benih yang menunjukkan kemampuan untuk tumbuh secara normal pada lingkungan yang sesuai. Daya kecambah benih meningkat dengan bertambahnya umur benih sampai masak fisiologis benih tercapai (Hadi, 2011). Menurut Henny “ bahwa perkecambahan adalah proses pertumbuhan embrio dan komponen benih yang memiliki kemampuan untuk tumbuh secara normal menjadi tumbuhan baru. Komponen benih tersebut adalah bagian kecambah yang terdapat didalam benih seperti radikula dan plumula. Hasil dari perkecambahan yaitu

munculnya tumbuhan kecil dari dalam benih. Proses perubahan embrio saat perkecambahan adalah plumula tumbuh dan berkembang menjadi batang dan radikula tumbuh dan berkembang menjadi akar (Henny, 2010).

Perkecambahan benih dimulai dari proses penyerapan air oleh benih diikuti dengan melunaknya kulit benih serta terjadinya hidrasi sitoplasma dan peningkatan suplai oksigen, sehingga menyebabkan peningkatan respirasi dalam benih. Proses perkecambahan dapat terjadi jika kulit benih permeabel terhadap air dan tersedia cukup air dengan osmosis tertentu. Dinding sel yang kering hampir tidak permeabel terhadap gas. Imbibisi menyebabkan kadar air di dalam benih mencapai 50-60% dan menyebabkan pecahnya kulit benih. Air merupakan sarana masuknya oksigen ke dalam benih. Suhu optimum untuk berlangsungnya proses perkecambahan adalah 10-40 °C (Kozlowski, 1972).

Lebih lanjut Dwidjosoeputro menjelaskan “perkecambahan dapat dibagi menjadi dua tipe yaitu perkecambahan epigeal dan perkecambahan hipogeal. Perkecambahan epigeal ditandai dengan hipokotil yang tumbuh memanjang sehingga plumula dan kotiledon terangkat keatas permukaan tanah. Kotiledon dapat melakukan fotosintesis selama daun belum terbentuk. Organ pertama yang muncul ketika benih berkecambah adalah radikula yang kemudian akan tumbuh menembus permukaan tanah. Perkecambahan hipogeal ditandai dengan epikkotil yang tumbuh memanjang kemudia plumula tumbuh keatas permukaan tanah menembus kulit benih. Kotiledon tetap berada di dalam tanah. Benih yang berkecambah belum memiliki kemampuan untuk mensintesis cadangan makanan sendiri. Kebutuhan karbohidrat didapatkan dari cadangan makanan. Cadangan makanan pada benih berupa amilum atau

pati yang tidak dapat ditransportasikan ke sel-sel lain, oleh karena itu pati harus diubah terlebih dahulu kedalam bentuk gula terlarut dalam air” (Dwidjosoeputro. 1978).

Wahyudi berpendapat “bahwa Daya kecambah merupakan faktor penentu keberhasilan yang utama. Karena sebaik apapun materi yang terkandung di dalam benih tersebut jika akhirnya tidak bisa berkecambah maka perkembangbiakan suatu tanaman tidak akan berhasil”. Terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi daya kecambah yaitu faktor internal dan eksternal dimana faktor internal terdiri dari:

1. Tingkat kemasakan benih, benih yang dipanen sebelum tercapainya masak secara fisiologis akan memiliki viabilitas yang rendah. Bahkan pada beberapa tanaman tertentu benih yang demikian tidak akan bisa berkecambah. Hal tersebut dikarenakan benih belum memiliki cadangan makanan yang cukup untuk mendukung perkembangan embrio.
2. Ukuran benih, benih yang berukuran besar memiliki cadangan makanan yang lebih banyak dibandingkan benih yang berukuran kecil. Selain itu benih dengan ukuran besar juga memungkinkan memiliki embrio yang besar pula. Semakin besar ukuran benih maka semakin besar kecambah yang dihasilkan.
3. Dormansi, dormansi adalah istilah yang menjelaskan bahwa benih pada saat keadaan hidup namun tidak dapat berkecambah walaupun diletakkan pada keadaan yang memungkinkan benih tersebut untuk berkecambah. Benih dikatakan dormansi sementara apabila benih tersebut tidak tumbuh dalam 3-7 hari dan dikatakan dormansi total jika tidak tumbuh dalam jangka waktu yang lama.

4. Penghambat perkecambahan, penghambat perkecambahan benih dapat berupa kehadiran inhibitor atau zat penghambat pertumbuhan seperti asam absisat yang dapat menghambat perkecambahan.

Faktor eksternal terdiri dari:

1. Air, air sangat penting karena ketersediaan air dilingkungan sekitar benih akan berperan dalam menghilangkan inhibitor perkecambahan dan sebagai pengurai karbohidrat dalam kotiledon benih.
2. Suhu, suhu optimum dalam proses perkecambahan sekitar 25-35 derajat celcius.
3. Oksigen, oksigen dapat diserap oleh benih melalui proses respirasi yang akan mendorong pertumbuhan kecambah dengan cepat.
4. Cahaya, perkecambahan yang terkena sinar matahari akan menonaktifkan hormon auksin dan *gibberellin* sehingga pertumbuhan semainya tidak sehat dengan ciri daun kuning, serta batang yang kurang kuat. Sedangkan perkecambahan yang terjadi tanpa terkena matahari akan mengaktifkan hormon sehingga pertumbuhan dapat terjadi dengan optimal dengan semai yang sehat (Wahyuni, 2013)

2.4 Zat Pengatur Tumbuh GA3

Zat pengatur tumbuh merupakan senyawa organik bukan nutrisi yang dalam konsentrasi larutan yang rendah dapat mendorong, menghambat atau secara kualitatif mengubah pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Salah satu zat pengatur tumbuh yang sering digunakan adalah *gibberellin* yang banyak berperan dalam mempengaruhi berbagai proses fisiologi tanaman. melaporkan bahwa *gibberellin* berperan dalam pembentangan dan pembelahan

sel, pemecahan dormansi biji sehingga biji dapat berkecambah, mobilisasi endosperm cadangan selama pertumbuhan awal embrio, pemecahan dormansi tunas, pertumbuhan dan perpanjangan batang, perkembangan bunga dan buah, pada tumbuhan roset mampu memperpanjang internodus sehingga tumbuh memanjang (Agustin,2008).

Zat pengatur tumbuh merupakan senyawa organik atau hormon yang mampu mendorong, mengatur dan menghambat proses fisiologis tanaman. Hormon yang bukan pupuk ini hanya diperlukan tanaman dalam jumlah sedikit. Ada beberapa faktor yang mempengaruhi keberhasilan pemakaian ZPT. Faktor-faktor tersebut antara lain kedewasaan tanaman, lingkungan dan dosis. Penggunaan dosis yang tepat sangat penting. Jika terlalu rendah pengaruhnya tak akan ada. Sebaliknya jika berlebih, pertumbuhan tanaman justru terhambat atau bahkan mati sama sekali (Setyadi, 2009).

Kelompok zat pengatur tumbuh *gibberellin* terdiri atas kira-kira 60 macam senyawa, GA3 merupakan yang paling banyak ditemui di dalam tanaman. Senyawa *gibberellin* digunakan dalam media kultur untuk meningkatkan pemanjangan pucuk-pucuk yang sangat kecil dan merangsang pembentukan embrio dari kalus (Zulkarnain, 2009).

Menurut Kusumo menyatakan “bahwa salah satu cara perlakuan menggunakan zat pengatur tumbuh adalah dengan cara merendam benih. Perendaman ini memungkinkan benih mengalami inhibisi sehingga kadar air benih setelah perendaman akan meningkat dan menstimulir perkecambahan”(Kusuma, 2009). *Gibberellin* merupakan senyawa diterpenoit. *Gibberellin* memiliki struktur dasar kimia berupa kerangka giban

dan kelompok karboksil bebas. Terdapat berbagai macam bentuk giberelin yaitu GA1, GA2, GA3, sampai GA52. Zat ini memiliki sifat-sifat antara lain : berbentuk kristal, sedikit larut dalam air, larut dengan bebas dalam methanol, ethanol, aseton, dan larut sebagian dalam etil asetat (Saut, 2002).

Gibberellin juga mempunyai peran dalam mendukung perpanjangan sel, aktivitas kambium dan mendukung pembentukan RNA baru serta sintesa protein disamping ini *gibberellin* juga mempunyai pengaruh pada aktifitas kambium, aktifitas sel dan pertumbuhan. Penentuan zat pengatur tumbuh yang akan digunakan memerlukan pengetahuan tentang cara menghitung dosisnya. Hal ini sangat penting karena apabila perhitungannya keliru dapat berakibat fatal bagi pertumbuhan jaringan. Zat pengatur tumbuh dengan dosis yang terlalu tinggi justru akan menghambat pertumbuhan kalus (Abidin, 1983).

Pengaturan tumbuh tanaman oleh kombinasi kegiatan sejumlah zat tumbuh terutama banyak dilaporkan dari penelitian tentang tumbuh vegetatif pada stadium ini perkembangan tumbuhan tergantung pada pembelahan, pembesaran, dan diferensiasi sel. Adapun pengaruh pemberian *gibberellin* terhadap pembelahan sel yaitu terjadi pembelahan sel di daerah meristem batang, tumbuh kambium dan hilangnya dormansi. Pengaruh pemberian *gibberellin* terhadap pembesaran sel yaitu tumbuh tunas lateral pada bagian tanaman, *gibberellin* juga mampu meningkatkan besar daun beberapa jenis tumbuhan (Abidin, 1983).

Gibberellin dapat memanjangkan tunas dan cabang tanaman juga mempunyai daya untuk mendorong pertumbuhan vegetatif dan generatif tumbuh-tumbuhan selain memacu pemanjangan sel yang menyebabkan

pemanjangan batang dan akar, peranan *gibberellin* memacu perkembangan jaringan pembuluh dan mendorong pembelahan sel pada kambium pembuluh, sehingga mendukung pertumbuhan diameter batang (Susilowati,2014).

Menurut Yasmin “apilkasi konsentrasi larutan GA3 yang diberikan mampu memacu pertumbuhan tanaman melalui peningkatan tinggi tanaman dan luas daun. Pemberian larutan GA3 ternyata dipengaruhi oleh konsentrasi larutan yang diberikan, konsentrasi larutan GA3 yang dibutuhkan oleh setiap jenis tanaman berbeda-beda. Pemberian konsentrasi larutan GA3 yang tepat dapat memacu pertumbuhan tanaman” (Yasmin, 2014). Hal ini dibuktikan pada penelitian Sunardi dalam wildan pada tanaman kangkung perlakuan 15 ppm GA3 berpengaruh nyata dalam meningkatkan bobot basah dan bobot kering tanaman. Penggunaan larutan GA3 dengan konsentrasi larutan 40 ppm dalam tanaman selada berumur 30 hari setelah tanam meningkatkan panjang daun, merangsang terjadinya pembungan, dan juga merangsang ukan panjang sel tanaman selada secara nyata (Yasmin, 2014).

Menurut Abidin “perendaman benih dalam larutan *gibberellin* dapat menyebabkan terjadinya pelunakan kulit benih sehingga lebih permeabel terhadap air dan oksigen. Hal ini akan memudahkan benih menyerap larutan *gibberellin*, dengan masuknya *gibberellin* ke dalam benih akan merangsang pembentukan enzim alfa amilase untuk mengubah pati menjadi gula”. Lama perendaman optimum dalam merangsang perkecambahan adalah 24 jam. Semakin lama benih direndam maka proses imbibisi semakin lama sehingga benih akan dapat menyerap air dan *gibberellin* lebih banyak. Proses imbibisi

pada benih berguna untuk meningkatkan kandungan air benih dan mengaktifkan enzim (Abidin, 1983).

